

【特許請求の範囲】

【請求項1】ハウジングに固定される側板及び渦巻き形の羽根を有する固定スクロールと、前記固定スクロールと噛み合っ

てそれとの間に複数の圧縮室を形成する側板及び渦巻き形の羽根を有する旋回スクロールを備えており、前記圧縮室が前記旋回スクロールの公転運動によって両スクロールの中心部に向かって移動する際に容積を縮小することによって前記圧縮室の内部の流体を圧縮し、前記両スクロールの中心部から吐出弁を介して加圧された流体を吐出するように構成され、前記旋回スクロールの側板の前記圧縮室とは反対側のスラスト受面の外周側及び内周側の双方が吸入室の圧力を受けるようになっているスクロール型圧縮機において、前記旋回スクロールの側板の前記スラスト受面が円環状に連続する平面形状を有すると共に、該スラスト受面に円環状に形成される背圧室と、前記スラスト受面に円環状に形成された内外少なくとも二重のリング溝と、前記リング溝にそれぞれ挿入された円環状のシールリングと、前記圧縮室において加圧された流体の一部を前記背圧室へ導くための連通路とを備えていることを特徴とするスクロール型圧縮機。

【請求項2】ハウジングに固定される側板及び渦巻き形の羽根を有する固定スクロールと、前記固定スクロールと噛み合っ

てそれとの間に複数の圧縮室を形成する側板及び渦巻き形の羽根を有する旋回スクロールを備えており、前記圧縮室が前記旋回スクロールの公転運動によって両スクロールの中心部に向かって移動する際に容積を縮小することによって前記圧縮室の内部の流体を圧縮し、前記両スクロールの中心部から吐出弁を介して加圧された流体を吐出するように構成され、前記旋回スクロールの側板の前記圧縮室とは反対側のスラスト受面の外周側及び内周側の双方が吸入室の圧力を受けるようになっているスクロール型圧縮機において、前記旋回スクロールの側板の前記スラスト受面が円環状に連続する平面形状を有すると共に、該スラスト受面に円環状に形成される背圧室と、前記スラスト受面に円環状に形成された内外少なくとも二重のリング溝と、前記リング溝にそれぞれ挿入された円環状のシールリングと、前記圧縮室において圧縮されて吐出された流体からそれに混入している潤滑油を分離する潤滑油分離室と、前記潤滑油分離室と連通して前記潤滑油分離室において分離されることによって吐出圧を帯びている潤滑油を貯溜する潤滑油溜まりと、前記背圧室へ吐出圧を帯びている潤滑油を導くための連通路とを備えていることを特徴とするスクロール型圧縮機。

【請求項3】請求項1又は2のいずれかにおいて、前記旋回スクロールの自転を阻止して公転のみを許すための自転防止機構が、前記旋回スクロールの側板のスラスト受面を避けて、前記旋回スクロールの側板の周辺部に設けられていることを特徴とするスクロール型圧縮機。

【請求項4】請求項3において、前記自転防止機構が、前記旋回スクロールの側板の周辺部から突出するように形成された複数の円弧状の突起と、それらに対応して前記ハウジングの内側の円筒面に形成された複数の比較的大径の円弧状の窪みとから構成されていることを特徴とするスクロール型圧縮機。

【請求項5】請求項1又は2のいずれかにおいて、前記旋回スクロールの自転を阻止して公転のみを許すための自転防止機構が、前記旋回スクロールの側板のスラスト受面を避けて、前記旋回スクロールの側板の前記圧縮室の側の面と、それに対向する前記ハウジングの一部の側面との間に設けられていることを特徴とするスクロール型圧縮機。

【請求項6】請求項5において、前記自転防止機構が、前記旋回スクロールの側板の前記圧縮室の側の面とそれに対向する前記ハウジングの一部の側面との間に設けられた複数の小さなクランク軸から構成されていることを特徴とするスクロール型圧縮機。

【請求項7】請求項5において、前記自転防止機構が、前記旋回スクロールの側板の前記圧縮室の側の面とそれに対向する前記ハウジングの一部の側面との一方に形成された円形の窪みと、他方に植設されて前記円形の窪みに係合する小径のピンとから構成されていることを特徴とするスクロール型圧縮機。

【請求項8】請求項1ないし7のいずれかにおいて、加圧された流体又は潤滑油のいずれかを前記背圧室へ導く連通路の少なくとも1本が、前記旋回スクロールの側板に形成されていることを特徴とするスクロール型圧縮機。

【請求項9】請求項1ないし7のいずれかにおいて、吐出圧を帯びた潤滑油を前記背圧室へ導くための連通路から分岐して、潤滑油の一部を吸入室へ導くための絞り通路が設けられていることを特徴とするスクロール型圧縮機。

【請求項10】請求項1ないし9のいずれかにおいて、圧縮される流体が冷媒としての二酸化炭素であることを特徴とするスクロール型圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、空調装置における冷媒圧縮機として使用するのに適したスクロール型圧縮機に係り、特に二酸化炭素(CO₂)を冷媒とする空調装置等の冷凍サイクルにおける冷媒圧縮機のように、高い吐出圧力を発生させる必要があるスクロール型圧縮機において、その圧縮室の軸方向のシール面のシール性を高めるための構成に関する。

【0002】

【従来の技術】良く知られているようにスクロール型圧縮機においては、固定スクロールがハウジングの一部となるように固定されていると共に、旋回スクロールが公

転のみ可能に支承されている。固定スクロール及び旋回スクロールはそれぞれ側板と、実質的に同じ形状の渦巻き形の羽根とを有しており、両スクロールは対向すると共に180°の位相差をもって噛み合うことによって、それらの渦巻き形の羽根の間に対になった複数個の圧縮室を形成する。そして旋回スクロールが公転運動をすると、全ての圧縮室が両スクロールの中心の方向に移動して容積を縮小し、冷媒圧縮機の場合は冷媒ガスを圧縮して冷凍回路を経て循環させる。

【0003】ところで、最近ではフロン系の冷媒が地球環境に及ぼす影響が指摘されるようになって来たために、それに代わるものとして二酸化炭素(CO₂)を冷媒とする冷凍サイクルが注目されているが、CO₂を冷媒として使用する場合には、HFC134aに代表されるフロン系の冷媒を使用する場合に比べて、冷凍サイクルの運転時の圧力が非常に高いという特徴があるので、冷媒圧縮機としてスクロール型圧縮機を用いる場合には、旋回スクロールに軸方向に非常に大きなスラスト荷重が作用する。従って、圧縮室とは反対側の旋回スクロールの側板の背面側におけるスラスト受面をハウジング側の固定の支持面によって摺動可能に平面支持する場合には、高負荷運転の状態において摺動面に大きな摩耗や焼き付きが発生し易くなるため、スクロール型圧縮機の信頼性が低下するという問題がある。また、それと同時に摺動面の摩擦による機械損失も大きくなるため、スクロール型圧縮機の性能面においても問題を生じる。

【0004】これらの問題に対処するための手段として考えられるものに、フロン系の冷媒を使用する従来のスクロール型圧縮機において実用化されているように、スラスト受面に球軸受のような鋼球を組み込んで、スラスト支持面における摺動接触を転がり接触に変える方法がある。しかしながら、この方法をCO₂冷媒を圧縮するスクロール型圧縮機に適用した場合には、非常に大きなスラスト荷重に対応して球数を多くすると共に球径を大きくする必要があるために、スクロール型圧縮機全体の体格が大きくなり、コストも上昇するという別の問題を生じる。

【0005】他の従来技術として、CO₂冷媒を取り扱うような高圧型のものではないが、特開平8-303365号公報に記載されているものでは、高い吐出圧を減圧して中間圧力とした冷媒や潤滑油を、旋回スクロールの側板の背面に設けられた自転防止機構の位置を避けて形成される背圧室へ供給し、スラスト荷重に対抗するスラスト力を発生させて、旋回スクロールを背後から固定スクロールに向かって軸方向に押圧することにより、スクロール型圧縮機の圧縮室の軸方向のシール性を保持している。

【0006】更に、他の従来技術として、特開平9-310687号公報に記載されたスクロール型圧縮機では、旋回スクロールの背面側における摺動面の自転防止

機構を避けた位置に溝を設けると共に、吐出室へ吐出された高圧の冷媒の一部をこの溝へ導いて摺動面の間で拡散させることにより、流体軸受のような作用によって旋回スクロールを軸方向に支持するようになっている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】CO₂冷媒を取り扱うような高圧型のスクロール型圧縮機においては、圧縮室から吐出される流体(冷媒)の圧力が非常に高いので、その高い吐出圧を、前述の従来技術のように旋回スクロールの側板の背面側のスラスト受面に設けられた背圧室や溝等へ直接に導入して、旋回スクロールを固定スクロールに向かって軸方向に押圧する場合には、旋回スクロールの側板の同じ背面側に自転防止機構が設けられることから、そのような背圧室や溝等のシール性をどのようにして確保するかという問題が生じるので、例えば、旋回スクロールの側板を大径として背圧室や溝等と自転防止機構との間隔を大きくすることによりシール性を確保すると、スクロール型圧縮機全体が大型化するという問題が派生する。

【0008】本発明は、従来技術における前述のような問題に対処して、高圧型のスクロール型圧縮機において、旋回スクロールに作用するスラスト荷重に対抗して、旋回スクロールを相手方の固定スクロールの側板に向かって十分な大きさのスラスト力によって軸方向に押圧し、羽根の先端面と側板との隙間を減少させて各圧縮室のシール性を高める一方、高負荷運転時にスラスト受面に生じる可能性がある摩耗を防止して、圧縮機の信頼性を向上させると共に機械損失を低減させることができるような、また、吐出される高圧の流体が旋回スクロールのスラスト受面において低圧側へ多量に洩れ出て圧縮機の効率が低下することもないような、改良されたスクロール型圧縮機を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記の課題を解決するための手段として、特許請求の範囲の各請求項に記載されたスクロール型圧縮機を提供する。

【0010】請求項1に記載されたスクロール型圧縮機においては、旋回スクロールの側板の、圧縮室とは反対側のスラスト受面には自転防止機構が設けられないために、スラスト受面が円環状に連続する平面形状を有するため、そこに形成された内外少なくとも二重の円環状のリング溝と、それらに挿入された円環状のシールリングによって背圧室が円環状に形成される。このように、平面状のスラスト受面上に円環状に連続して形成される背圧室の内周及び外周がそれぞれ円環状のシールリングによってシールされるので、背圧室のシール性が向上して、圧縮室において圧縮された流体が背圧室に供給される際に、無駄な流体の漏洩が減少して、旋回スクロールをスラスト荷重に抗して押し返すための十分に大きいスラスト力が効率よく得られる。

【0011】また、起動直後や低負荷運転によって背圧室に十分に高压の流体を供給することができない状態でも、連続した円環状の広いスラスト受面の平面接触によって、旋回スクロールに作用するスラスト荷重が支持されるため、摺動する平面状の接触面からなるスラスト受面における面圧が小さくなる。

【0012】従って、旋回スクロールに作用するスラスト荷重に対抗する十分に大きなスラスト力がスラスト受面に発生して旋回スクロールを軸方向に支持し、背圧室の圧力によって旋回スクロールを押し返すことにより、各スクロールの渦巻き形の羽根の先端面と相手方の側板との隙間を減少させて各圧縮室のシール性を高めるので、圧縮機の効率が向上し、スラスト受面の摩擦によって生じる大きな摩耗が避けられ、圧縮機の信頼性が向上すると共に機械損失が低減する。また、円環状のシールリングの作用によって、加圧された高压の流体がスラスト受面において背圧室から低压側へ多量に洩れ出るのが防止されるために、この点でも圧縮機の効率が向上する。

【0013】請求項2に記載されたスクロール型圧縮機においても、請求項1に記載されたものと同様に旋回スクロールの側板の、圧縮室とは反対側のスラスト受面に背圧室が円環状に形成され、その背圧室の内外がそれぞれ円環状のシールリングによってシールされる。この場合は、シールリングによってシール性が向上した背圧室へ、吐出された流体に混入していた潤滑油が潤滑油分離室において分離されて吐出圧を帯びた状態で供給される。この潤滑油が前述の圧縮された流体と同様の作用をして、旋回スクロールをスラスト荷重に抗して押し返すための十分に大きいスラスト力が得られるので、圧縮室のための高いシール性が得られる。

【0014】また、起動直後や低負荷運転時に背圧室へ供給される潤滑油の圧力が低下しても、スラスト受面の平面接触によってスラスト荷重が支持されるが、請求項1の場合と同様に、接触面積が広いために面圧が低くなる。その他の作用、効果も請求項1の場合と同様である。

【0015】請求項3に記載されたスクロール型圧縮機においては、自転防止機構がスラスト受面を避けて旋回スクロールの側板の周辺部に設けられる。従って、旋回スクロールの側板におけるスラスト受面に内外のシールリングによって背圧室を形成する場合に、周辺部に設けられた自転防止機構が何ら支障とならないので、背圧室を連続的な円環状に形成することが可能になり、十分な面積を取ることができるので、スラスト荷重に対抗する十分な大きさのスラスト力を背圧室によって発生させることができる。その場合に、請求項4に記載されたスクロール型圧縮機では、自転防止機構を旋回スクロールの側板の周辺部から突出するように形成された複数の円弧状の突起と、それらに対応してハウジングの内側の円

筒面に形成された複数の比較的大径の円弧状の窪みとから構成することができる。

【0016】請求項5に記載されたスクロール型圧縮機においては、自転防止機構が、スラスト受面を避けて、旋回スクロールの側板の圧縮室の側の面とそれに対抗するハウジングの側面との間に設けられる。より具体的に、請求項6に記載されたスクロール型圧縮機においては、その自転防止機構を、旋回スクロールの側板の圧縮室の側の面とそれに対抗するハウジングの側面との間に、複数の小さなクランク軸を設けることによって構成することができるし、請求項7に記載されたスクロール型圧縮機においては、その自転防止機構を、旋回スクロールの側板の圧縮室の側の面とそれに対抗するハウジングの側面との一方に形成された円形の窪みと、他方に設けられて円形の窪みに係合する小径のピンとから構成することもできる。

【0017】いずれの場合も、自転防止機構を、スラスト受面を避けて旋回スクロールの側板の圧縮室の側の面とそれに対抗するハウジングの側面との間に設けるので、平面状のスラスト受面においては、内外の円環状のシールリングによって円環状に連続する背圧室を、少なくとも高負荷運転状態において、最適の位置で且つ十分な面積を有するように形成することが可能になる。従って、背圧室によって十分な大きさのスラスト力を発生させて、旋回スクロールに作用する大きなスラスト荷重を支持することができるし、旋回スクロールが大径になってスクロール型圧縮機全体が大型化することを避けることもできる。

【0018】請求項8に記載されたスクロール型圧縮機においては、加圧された流体又は潤滑油のいずれかを背圧室へ導く連通路の少なくとも1本が、旋回スクロールの側板に穿孔して形成されるので、背圧室によってスラスト荷重を支持する構成をとることによって、構成が複雑になるのを避けることができる。

【0019】請求項9に記載されたスクロール型圧縮機においては、吐出圧を帯びた潤滑油を背圧室へ導くための連通路から分岐して、潤滑油の一部を吸入室へ導くための絞り通路が設けられるので、スクロールの渦巻き形の羽根の先端面と相手方のスクロールの側板の面との間の摺動部分へ確実に潤滑油が供給されて、その部分における摩耗を防止することができる。なお、潤滑油は絞り通路を介して少量ずつ供給されるので、それによって背圧室の圧力が低下したり、圧縮機の効率が悪化することが避けられる。

【0020】請求項10に記載されたスクロール型圧縮機においては、空調装置等の冷凍サイクルにおける冷媒としての二酸化炭素を圧縮することができる。本発明のスクロール型圧縮機は、旋回スクロールの側板の圧縮室とは反対側のスラスト受面に円環状に形成された背圧室と、背圧室の内外をシールするために、スラスト受面に

10

20

30

40

50

円環状に形成された内外のリング溝と、それらのリング溝にそれぞれ挿入された円環状のシールリングと、圧縮室において加圧された流体或いは潤滑油の一部を背圧室へ導くための連通路とを備えているので、二酸化炭素を圧縮する際に非常に大きなスラスト荷重が巡回スクロールに作用しても、それに対抗して巡回スクロールを押し返し得る大きなスラスト力を背圧室によって発生することができるので、スラスト受面の摺動接触部において大きな摩耗を生じることがなく、高い効率と信頼性を得ることができる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明を具体化した第1実施例を図1及び図2を参照して説明する。第1実施例のみならず、本発明の実施例として取り上げたスクロール型圧縮機は、いずれもCO₂を冷媒とする空調装置において冷媒圧縮機として使用されるものである。第1実施例のスクロール型圧縮機においては、図1に示すように、固定スクロール1が外殻の一部を形成しており、その左側に外殻の他の一部を形成するハウジング2が図示しない複数本のボルトによって締結される。更に、ハウジング2の左側には電動機3が締結されて、電動機一体型のスクロール型圧縮機となっている。固定スクロール1の右側にはサイドプレート4が締結されて、吐出室5と吐出ポート6を形成している。吐出ポート6は図示しない空調装置の冷凍サイクルにおける凝縮器に連通している。

【0022】良く知られているように、スクロール型圧縮機の固定スクロール1は側板1aと、それに形成された渦巻き形の羽根1bとを具えている。側板1aの中心部には吐出口1cが開口しており、吐出室5側において吐出口1cの開口にはリード弁状の吐出弁7が設けられて開口を外側から閉塞している。固定スクロール1の渦巻き形の羽根1bと噛み合うように、巡回スクロール8が可動の状態で作持される。巡回スクロール8も側板8aとそれに形成された渦巻き形の羽根8bを具えている。渦巻き形の羽根1b及び8bは実質的に同じ形状を有するが、両者は位相が180°ずれることによって相互に噛み合っている。

【0023】可動スクロール8の側板8aの固定スクロール1に対する背面側には、ボス部8cが図1において左方へ突出するように形成されており、ボス部8cはニードルベアリング9とブッシュ10を介して、電動機3の駆動軸11と一体的に偏心して形成されたクランクピン11aによって回転可能に軸支されている。なお、ニードルベアリング9はクランクピン11a上に直接に取り付けられていてもよいが、図示例では、クランクピン11aに二面幅部が形成されていて、それに適合する穴を有するブッシュ10が半径方向に僅かに移動可能となっており、巡回スクロール8の公転による遠心力によって、渦巻き形の羽根8bが自動的に固定スクロール1の

渦巻き形の羽根1bに対して半径方向に押し付けられるようになっている。

【0024】なお、図1において、12は巡回スクロール8の公転によって発生する遠心力に釣り合うようにブッシュ10に取り付けられたバランスウエイト、13は駆動軸11の右端部を軸支するベアリング、14は駆動軸11の左端部を軸支するベアリング、15は駆動軸11に形成された吸入ポートであって、吸入ポート15は図示しない空調装置の冷凍サイクルにおける蒸発器に連通していると共に、電動機3の内部を介して、ハウジング2の内部の巡回スクロール8の周囲に形成された吸入室16に連通している。

【0025】後に詳しく説明するように、本発明においては、巡回スクロール8の側板8aの背面側のスラスト受面に作用するスラスト荷重を支持する背圧室を、可及的に広い領域にわたって連続する円環状に形成すると共に、背圧室に供給される圧力流体の無用の洩れを確実に防止するために、巡回スクロール8の自転を阻止する自転防止機構が、側板8aの背面側以外の部分、即ち、巡回スクロール8の周辺部か、或いは、側板8aの半径方向の面でも、固定スクロール1の側板1aに対向する内側の面に設けられる。図1及び図2に示す第1実施例は前者であって、この場合の自転防止機構17は巡回スクロール8の周辺部に設けられている。

【0026】図2(a)に明瞭に示したように、第1実施例における自転防止機構17は、ハウジング2の内側の円筒面に均等に配分して形成された4個以上の比較的大径の円弧状の窪み2aと、それらの窪み2aに対応して巡回スクロール8の周辺部に形成された同数の比較的小径の円弧状の突起8dとの、複数組の対によって構成されている。円弧状の窪み2aの内面の曲率半径は、およそ巡回スクロール8の巡回半径（公転半径）と突起8dの表面の曲率半径とを加えた値とする。自転防止機構17を構成する窪み2aと突起8dの対は少なくとも4対は必要であるが、その数が多いほど巡回スクロール8の公転が円周方向の微振動を伴わない円滑なものとなる。

【0027】本発明の特徴に対応して、図2の(b)に拡大して示したように、図示の各実施例ではいずれも、巡回スクロール8の側板8aの背面側、即ち渦巻き形の羽根8bが設けられていない側のスラスト受面8eに、同心円状に大小2条の円環状のリング溝8f及び8gを形成し、リング溝8f及び8gにそれぞれ対応するシールリング18及び19を挿入する。シールリング18及び19の厚さをリング溝8f及び8gの深さよりも僅かに大きくしたり、シールリング18を押し出すように、例えば波形のリボン状の弾性薄板をリング溝8f及び8gの底に挿入してもよいが、シールリング18の厚さがリング溝の深さよりも小さくても、シールリングがその下へ回り込む流体の圧力によって押し出されることによ

り、シールリング18及び19の間のスラスト受面8eと、それに対向するハウジング2側のスラスト受面2bとの間に環状の空間としての背圧室20が形成される。

【0028】背圧室20は、旋回スクロール8の側板8aの内部に穿孔された連通路8hによって、渦巻き形の羽根1b及び8bの間に形成される圧縮室21に連通するようになっている。従って、スクロール型圧縮機の運転中は、圧縮室21において加圧された冷媒（一般的には被圧縮流体）が連通路8hを通して背圧室20へ供給され、その流体圧力がスラスト受面2b及び8eに作用して、旋回スクロール8を固定スクロール1の方へ押し返すための大きなスラスト力を発生する。なお、圧縮機の起動直後や低負荷運転状態においては、背圧室20に供給される流体の圧力が小さいので、旋回スクロール8を押し返すスラスト力が十分に発生しないこともあるが、そのときは広い円環状のスラスト受面2b、8eが摺動接触してスラスト荷重を支持する。この場合はスラスト荷重が小さいのと、スラスト受面の面積が大きいため、摺動接触する面間の面圧が小さく、大きな摩擦や摩耗を生じない。

【0029】第1実施例においては自転防止機構17が旋回スクロール8の周辺部に設けられているために、旋回スクロール8の背面側のスラスト受面8eには従来のスクロール型圧縮機のような自転防止機構が設けられていないから、スラスト受面8eにおいてリング溝8f及び8gや背圧室20を形成し得る面積が従来よりも大きくなるし、円環状のシールリング18、19には抵触するものがないので、リング溝8f及び8gや背圧室20は完全に連続した円環状のものとして形成することができる。従って、自転防止機構の合間にシールや背圧室が切れ切れに設けられた場合に比べて、円環状に連続したシールリング18及び19によって背圧室20のシール性を高めることが可能になる。

【0030】なお、シールリング18及び19は、内燃機関のピストンリングにおいて行われているように円環を一部で切り離して、その切断部分に相互に噛み合う段部や斜めの切れ目等からなる重畳する形状の合い口18a及び19aを設けることによって、シールリング18及び19の組み付けが容易になるだけでなく、背圧室20に流体圧力が作用したときに、外側のシールリング18が弾性変形して拡張すると共に、内側のシールリング19が弾性変形して縮径して、いずれもリング溝8f及び8gの内外いずれかの側壁に密着したときでも、合い口18a及び19aが確実に閉じて、高いシール性を発揮することができる。

【0031】以上のように構成された第1実施例のスクロール型圧縮機においては、電動機3が給電を受けて駆動軸11を回転させると、クランクピン11aを介して旋回スクロール8が回転駆動されるが、旋回スクロール8は自転防止機構17によって自転を阻止されているた

めに公転のみをすることになる。図2の(a)に示した第1実施例の1つの特徴である自転防止機構17の作用によって、図示の場合は4個設けられている旋回スクロール8側の円弧状の突起8dのどれか1つ以上が、ハウジング2の側に対応して設けられた円弧状の窪み2aに抵触してそれに係合することによって旋回スクロール8の自転を阻止するもので、旋回スクロール8が公転することによって係合状態にある窪み2aと突起8dの対は次々に円周方向に入れ替わって行く。

10 【0032】旋回スクロール8が自転を伴わない公転をすることによって、渦巻き形の羽根1b及び8bの間に対になって複数個形成される圧縮室21がまず吸入室16において開いて、吸入ポート15から吸入室16へ流入した低圧のCO₂のような冷媒を圧縮室21内へ吸入し、次に圧縮室21が閉じて両スクロール1、8の中心部に向かって移動しながら容積を縮小して行く間に内部の冷媒が圧縮されてその圧力が上昇し、中心部において圧縮室21が開いたときに圧縮された冷媒が吐出口1cを通り吐出弁7を押し開いて吐出室5へ吐出される。

20 【0033】従って、圧縮室21にはそれが両スクロール1、8の中心部に近づくほど高い圧力を帯びた冷媒が取り込まれているので、連通路8hによって、最適の高さの圧力を有する圧縮室21が形成される位置と背圧室20とを連通させておけば、背圧室20に適度の高さの冷媒圧力が供給されてスラスト受面8eを押圧することによってスラスト力を発生するので、圧縮室21内において冷媒を圧縮することによって旋回スクロール8に作用する圧縮反力によるスラスト荷重の少なくとも一部が相殺されて、従来は高負荷運転状態においてもスラスト受面2b及びスラスト受面8eの摺動接触のみによって支持されていたスラスト荷重の全部が除去されるか、或いは少なくとも一部が軽減されることになる。

30 【0034】この場合、前述のように連通路8hの開口する圧縮室21の位置を選択して、吐出圧よりも低い最適の中間圧をそれに対応する圧縮室21から取り出してもよいが、リング溝8f及び8gの内外径をそれぞれ適当に設定することによっても、それによって背圧室20の面積が変化することから、同じ大きさの流体圧力が背圧室20に供給される場合でも、スラスト荷重に抗して旋回スクロール8を固定スクロール1に向かって押し返すスラスト力の大きさ、従って、スラスト荷重のうちで流体圧によるスラスト力によって相殺される部分の大きさを任意に変化させることができる。

40 【0035】本発明においては、旋回スクロール8のスラスト受面8eに自転防止機構17が設けられていないから、背圧室20の設計に十分な自由度があり、また、連続して円環状に形成される背圧室20を内外のシールリング18及び19によってシールしているので、背圧室20の構成が簡素なものとなる。従って、シールリング18及び19によって高いシール性を確保することが

11

でき、加圧された冷媒のような流体が背圧室20から無駄に洩れ出ることがなく、それによって圧縮機の効率が低下する恐れがない。なお、シールリング18, 19の厚さがリング溝8f, 8gの深さよりも小さい場合でも、シールリング18, 19がシール効果を発揮することは、シールリング18, 19を設けない場合との比較実験によって確認されている。その作動のメカニズムは未だ十分に解明されていないが、加圧された流体がリング溝8f, 8gの底へ回り込んで、シールリング18, 19を押し出すためと考えられる。

【0036】図3は本発明の第2実施例としてのスクロール型圧縮機の要部のみを示したもので、第2実施例は前述の第1実施例に対して自転防止機構を設ける位置に特徴を有するものであるから、それ以外の第1実施例と実質的に同じ部分には、同じ参照符号を付すことによって重複する説明を省略する。なお、第2実施例においては、連通路8hが両スクロール1, 8の中心部寄りに形成される圧縮室21に開口するようにしており、それによって第1実施例の場合よりも高い流体圧力が背圧室20へ供給されるように設定した例を示している。

【0037】第2実施例の特徴である自転防止機構22は、従来のスクロール型圧縮機のように巡回スクロール8の側板8aの背面側のスラスト受面8eでもなく、また第1実施例のように巡回スクロール8の周辺部でもない位置、即ち、図3の(a)に示したように、巡回スクロール8の渦巻き形の羽根8bが形成された側板8aの内面8iの周辺部に設けられる。CO₂冷媒を取り扱う圧縮機は、通常のフロン系の冷媒を使用するものに比して吐出圧力が高い反面、同じ冷房能力に対して吐出容量が小さくてよいから、高い吐出圧力に対応してスラスト受面を大きくするために側板8aを比較的に大径とする必要がある反面、渦巻き形の羽根1b及び8bの外径は小さくてよいから、自転防止機構22は側板8aの内面8iの無用の部分を利用して設けられている。

【0038】第2実施例の自転防止機構22は、複数の小さなクランク軸23からなっている。それぞれのクランク軸23は図3の(b)に明示したように、相互に偏心した軸部分23a及び23bからなっており、一方の軸部分23aは側板8aの内面8iに穿設された軸穴に、また、他方の軸部分23bは固定スクロール1の側面に穿設された軸穴に、それぞれ回転自在に挿入されている。図示していないが、このような小さなクランク軸23が、望ましくは4個或いはそれ以上、巡回スクロールの側板8aの内面8iの周辺部に均等に配置されている。

【0039】複数の小さなクランク軸23からなる第2実施例の自転防止機構22の作用は説明の必要がないと思われるが、巡回スクロール8が駆動軸11によって回転駆動されるときに、巡回スクロール8の自転を阻止して公転のみを許す作用をする。第2実施例の自転防止

12

機構22は、第1実施例の自転防止機構17と対比すると設置位置が多少異なるが、巡回スクロール8に作用するスラスト荷重を支持するための背圧室20を設置する際に全く支障とならないことを含めて、第1実施例における自転防止機構と実質的に同様な効果を奏する。むしろ第1実施例における巡回スクロール8の円弧状の突起8dを設ける必要がない分だけ、スクロール型圧縮機全体の体格を小径にすることができる利点がある。

【0040】次に、図4は本発明の第3実施例としてのスクロール型圧縮機の要部を示したものである。第3実施例における自転防止機構24は、図4の(b)に拡大して示したように、巡回スクロール8の側板8aの内面8iに形成された円形の窪み8jと、窪み8jに係合するように固定スクロール1の側面に植設されて突出する比較的小径のピン25の対の複数組から構成される。対の数はやはり4組以上とするのが良く、円形の窪み8jの半径は、およそピン25の半径と巡回半径を加えた値とする。なお、第3実施例においては、斜めの連通路8kを2本対になるようにして設けている点でも、第1実施例及び第2実施例における連通路8hとは異なっているが、第3実施例は第2実施例と実質的に同じ作用効果を奏する。

【0041】図5は本発明の第4実施例としてのスクロール型圧縮機の要部を示したものである。第4実施例が図4に示す第3実施例と異なる点は、斜めの連通路8kが唯1本だけ設けられていることと、連通路8kが圧縮室21の中でも両スクロール1及び8の中心部寄りの、比較的高圧となる位置に形成されるものに開口して、背圧室20へ比較的高い流体圧力を供給するようにした点にある。背圧室20は円環状に連続した空間であるから、連通路8kを図4に示した第3実施例のように一対のものとして設ける必要はなく、また、反対に1本ではなく3本以上設けてもよい。

【0042】図6は本発明の第5実施例としてのスクロール型圧縮機の要部を示したものである。第5実施例においては、巡回スクロール8のスラスト受面8eに形成された背圧室20へ供給する流体圧力として、圧縮室21から取り出した気体冷媒の圧力ではなく、液体である潤滑油の圧力を利用している点に特徴がある。

【0043】第5実施例が前述の各実施例とは異なっている点は、図6から明らかなように吐出室5が直接に吐出ポート6と連通しておらず、第5実施例における吐出ポート26は、固定スクロール1に締結されたリアハウジング27に関連する部分に設けられている。リアハウジング27はその内部に潤滑油分離室28と、その下部に連続して潤滑油溜まり29とを形成しており、潤滑油分離室28には上方から円筒体30が挿入されて固定され、円筒体30の中心には前述の吐出ポート26が穿孔されて設けられている。また、吐出室5と潤滑油分離室28とを連通する流入通路27aは、円筒体30の表面

に対して接線方向となるように位置決めされており、それによって円筒体30と共に、冷媒に含まれる潤滑油を分離するためのサイクロン型の分離器が構成される。

【0044】更に、第5実施例の他の特徴として、リアハウジング27内に形成された潤滑油溜まり29から吐出圧を帯びた潤滑油を、前述の各実施例において説明したものと同様に旋回スクロール8のスラスト受面8eに形成される背圧室20へ供給するために、固定スクロール1に穿孔して形成された連通路1dと、それに接続するようにハウジング2に穿孔して形成された連通路2cとを具えている。背圧室20のシール性が内外のリング溝8f、8gにそれぞれ挿入される円環状のシールリング18及び19によって確保されることと、自転防止機構24が旋回スクロール8の側板8aの内面8iに設けられていることも前述の実施例と同様である。

【0045】第5実施例においては、スクロール型圧縮機の摺動接触部を潤滑するための冷凍機油のような潤滑油が予め混入されている冷媒が、圧縮室21において加圧されて吐出室5から流入通路27aを通過して潤滑油分離室28へ流出するときに、円筒体30に対して接線方向に噴出するため円筒体30の回りに旋回流れが生じる結果、冷媒よりも比重の大きい潤滑油が遠心力によって分離されて、潤滑油分離室28の壁面に油膜となって付着し、それが流下して潤滑油溜まり29に溜まるが、潤滑油分離室28内は吐出圧となっているから、潤滑油も吐出圧を帯びて背圧室20へ供給される。

【0046】そして、前述の圧縮された流体を供給する場合と同様に、旋回スクロール8のスラスト受面8eにスラスト荷重の一部或いは全部を相殺するスラスト力を発生するが、背圧室20をシールするシールリング18及び19を越えて僅かに潤滑油が洩れたとしても、背圧室20から洩れ出た潤滑油は吸入室16内へ入って、スクロールの渦巻き形の羽根の先端面とそれに対向する側板の面との間の摺動部分を潤滑してから冷媒と共に圧縮室21へ吸入されるし、ニードルベアリング9やベアリング13の側へ洩れ出た潤滑油は、それらのベアリングを潤滑したり、クランクピン11aの摺動部分を潤滑するために有効に利用される。

【0047】図7は本発明の第6実施例としてのスクロール型圧縮機の要部を示したものである。第6実施例は図6に示す第5実施例と同様に、潤滑油溜まり29にある吐出圧を帯びた潤滑油を背圧室20へ導いて、旋回スクロール8に作用するスラスト荷重に対抗するスラスト力を発生させるものであるが、第6実施例が第5実施例と異なる点は、旋回スクロール8の側板8aを貫通して背圧室20と吸入室16を連通する小径の絞り通路8mを設けた点にある。

【0048】第5実施例においては、背圧室20からシールリング18及び19を越えて吸入室16へ洩れ出た潤滑油によって摺動部分を潤滑させた後に、それを吸入

室16において冷媒に混入させて循環させているが、第6実施例においては、潤滑油溜まり29の潤滑油の一部を絞り通路8mを介して積極的に吸入室16へ流出させて必要な部分を潤滑させた後に、冷媒と共に循環させることができる。

【0049】図8に示した本発明の第7実施例においては、図7に示した第6実施例と実質的に同じ目的において、連通路1dを流れる吐出圧を帯びた潤滑油の一部を、ハウジング2に穿孔された小径の絞り通路2dを介して、吸入室16へ直接に流入させている。従って、図7に示す第6実施例と、図8に示す第7実施例は、実質的に同様な作用効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例としてのスクロール型圧縮機の全体構成を示す縦断正面図である。

【図2】(a)は第1実施例のスクロール型圧縮機の横断側面図であって、(b)は要部の縦断正面図である。

【図3】(a)は第2実施例のスクロール型圧縮機の一部を示す縦断正面図であって、(b)は更にその一部を拡大して示す斜視図である。

【図4】(a)は第3実施例のスクロール型圧縮機の一部を示す縦断正面図であって、(b)は更にその一部を拡大して示す斜視図である。

【図5】第4実施例のスクロール型圧縮機の一部を示す縦断正面図である。

【図6】第5実施例のスクロール型圧縮機の一部を示す縦断正面図である。

【図7】第6実施例のスクロール型圧縮機の一部を示す縦断正面図である。

【図8】第7実施例のスクロール型圧縮機の一部を示す縦断正面図である。

【符号の説明】

- 1…固定スクロール
- 1a…側板
- 1b…渦巻き形の羽根
- 1d…連通路
- 2…ハウジング
- 2a…円弧状の窪み
- 2c…連通路
- 2d…絞り通路
- 5…吐出室
- 6…吐出ポート
- 7…吐出弁
- 8…旋回スクロール
- 8a…側板
- 8b…渦巻き形の羽根
- 8d…円弧状の突起
- 8e…スラスト受面
- 8f、8g…リング溝
- 8h…連通路

15

16

8 j...円形の窪み

8 k...斜めの連通路

8 m...絞り通路

11...駆動軸

11 a...クランクピン

13, 14...ベアリング

15...吸入ポート

16...吸入室

17...自転防止機構(第1実施例)

18, 19...シールリング

18 a, 19 a...合い口

20...背圧室

21...圧縮室

22...自転防止機構(第2実施例)

23...小さなクランク軸

24...自転防止機構(第3実施例ほか)

25...ピン

26...吐出ポート

27...リアハウジング

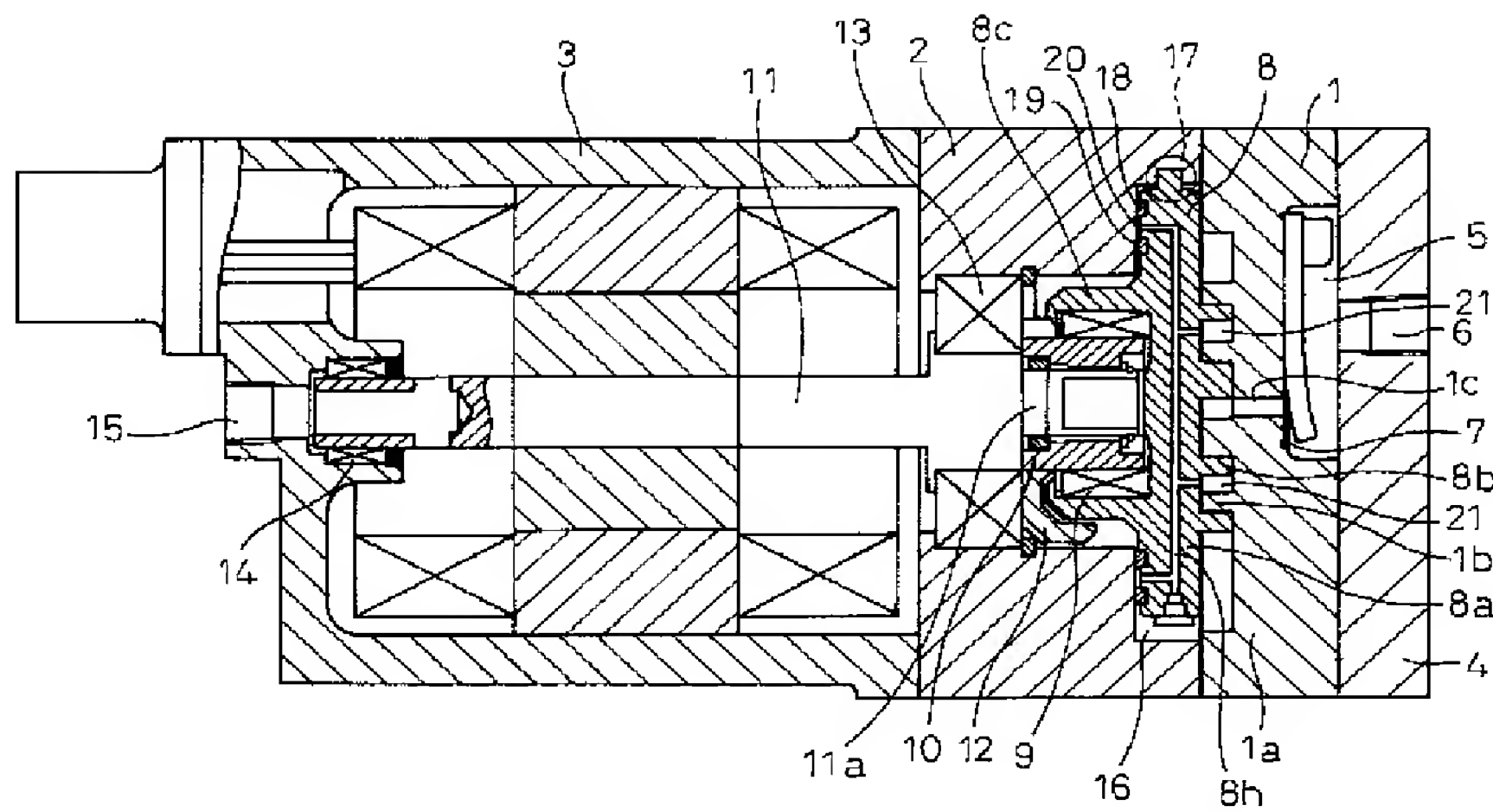
27 a...接線方向の流入通路

28...潤滑油分離室

10 29...潤滑油溜まり

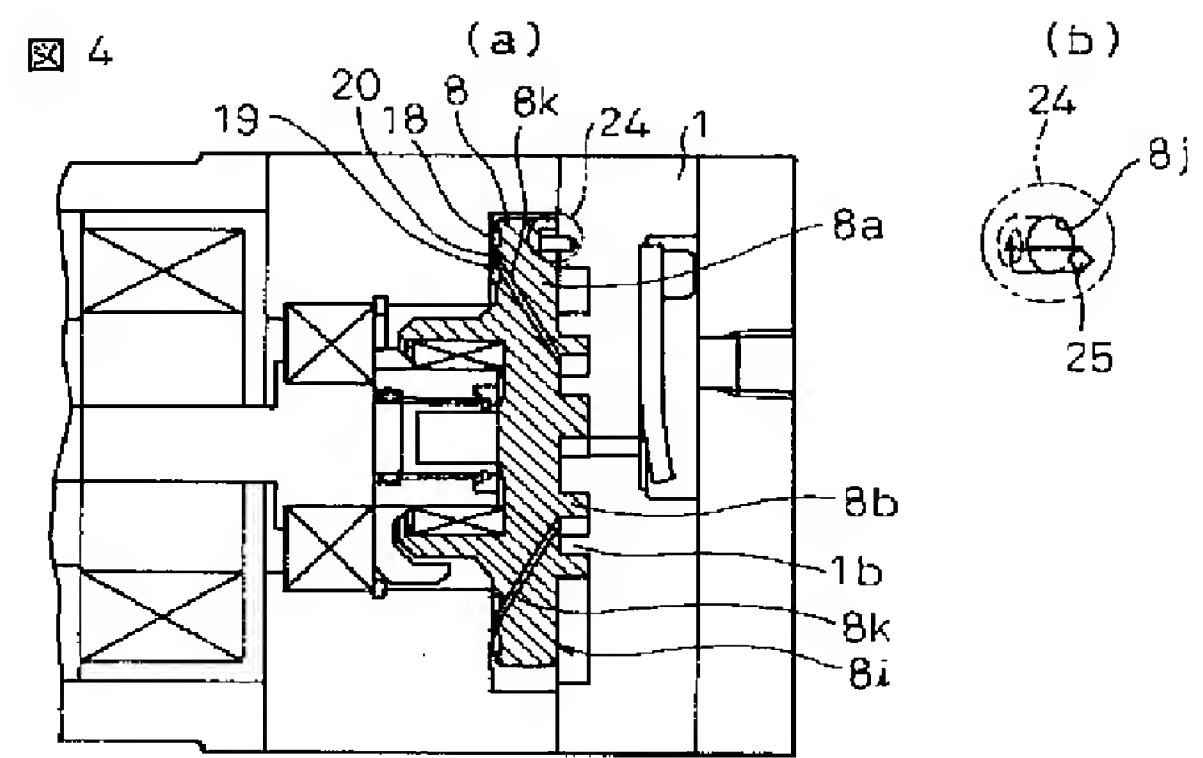
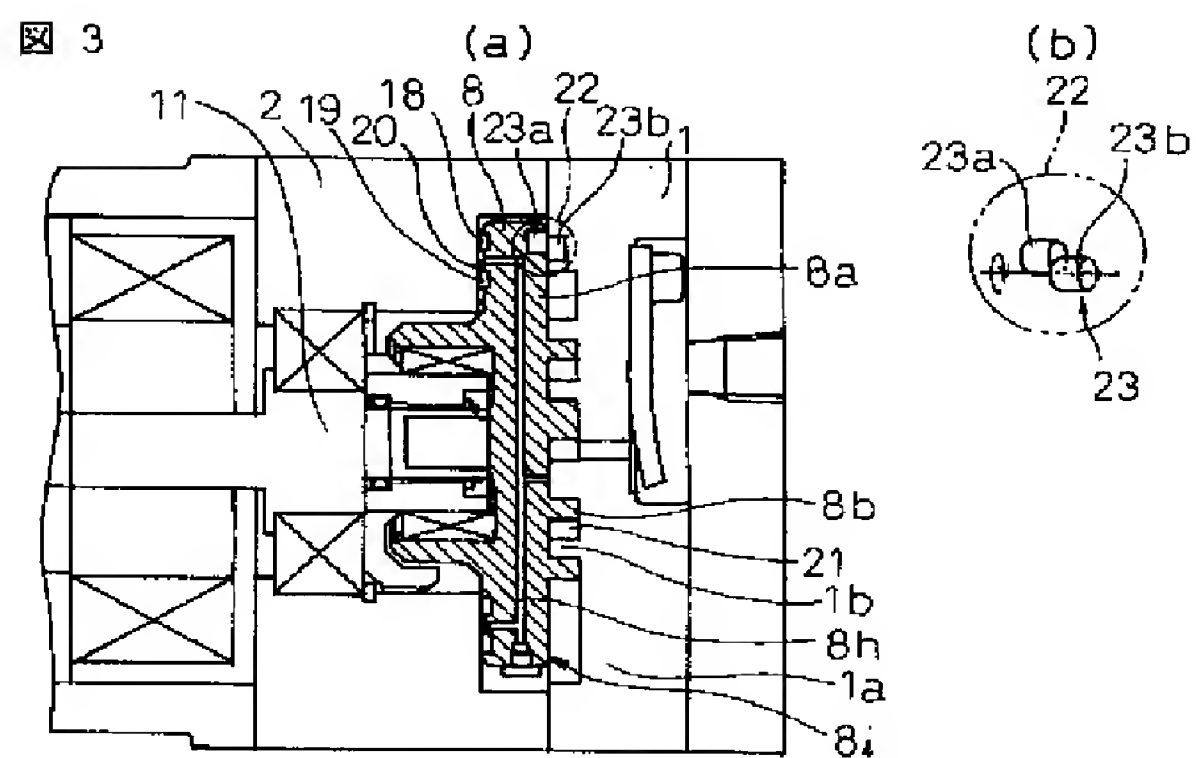
30...円筒体

【図1】

図
→

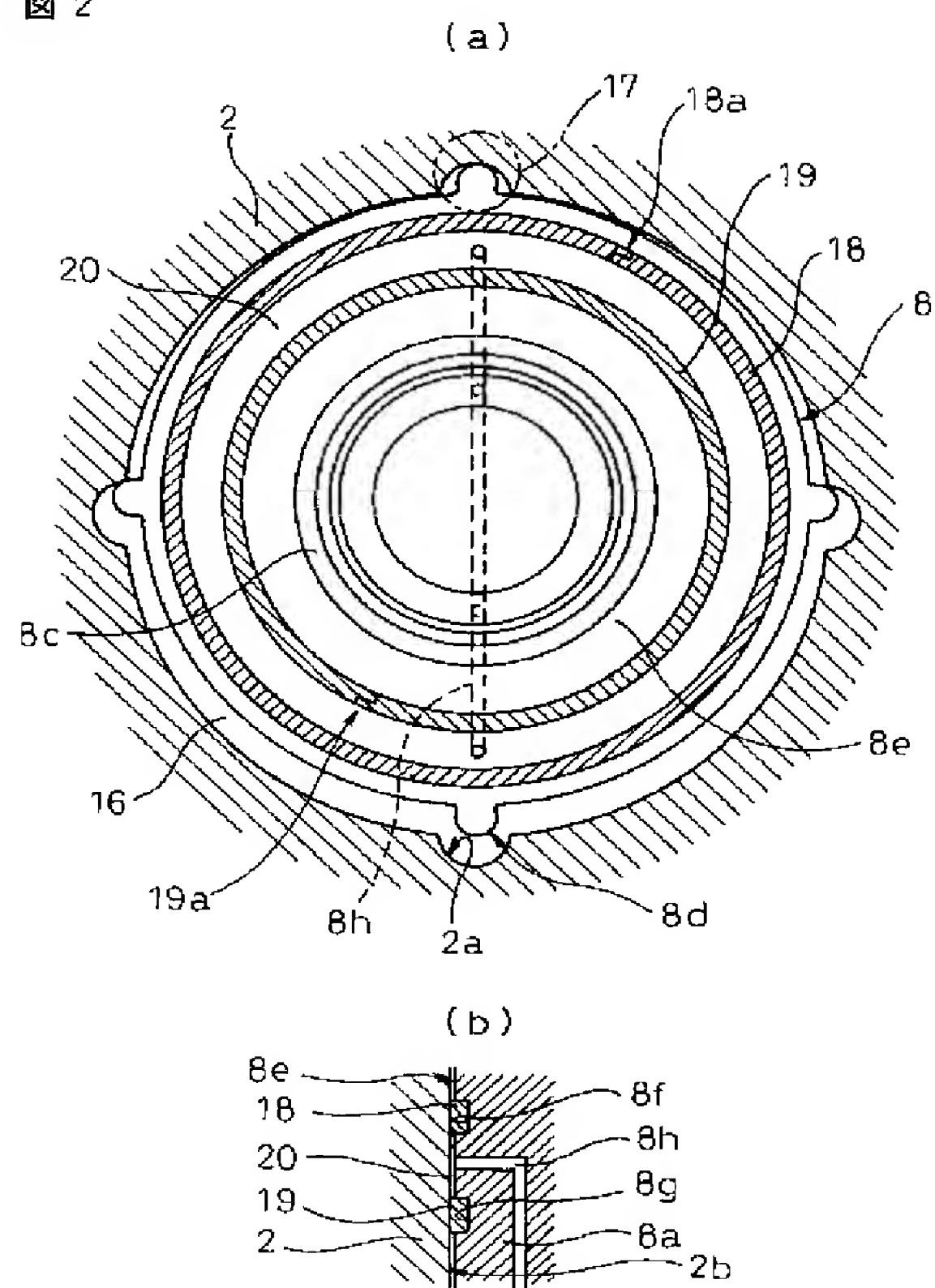
【図3】

【図4】



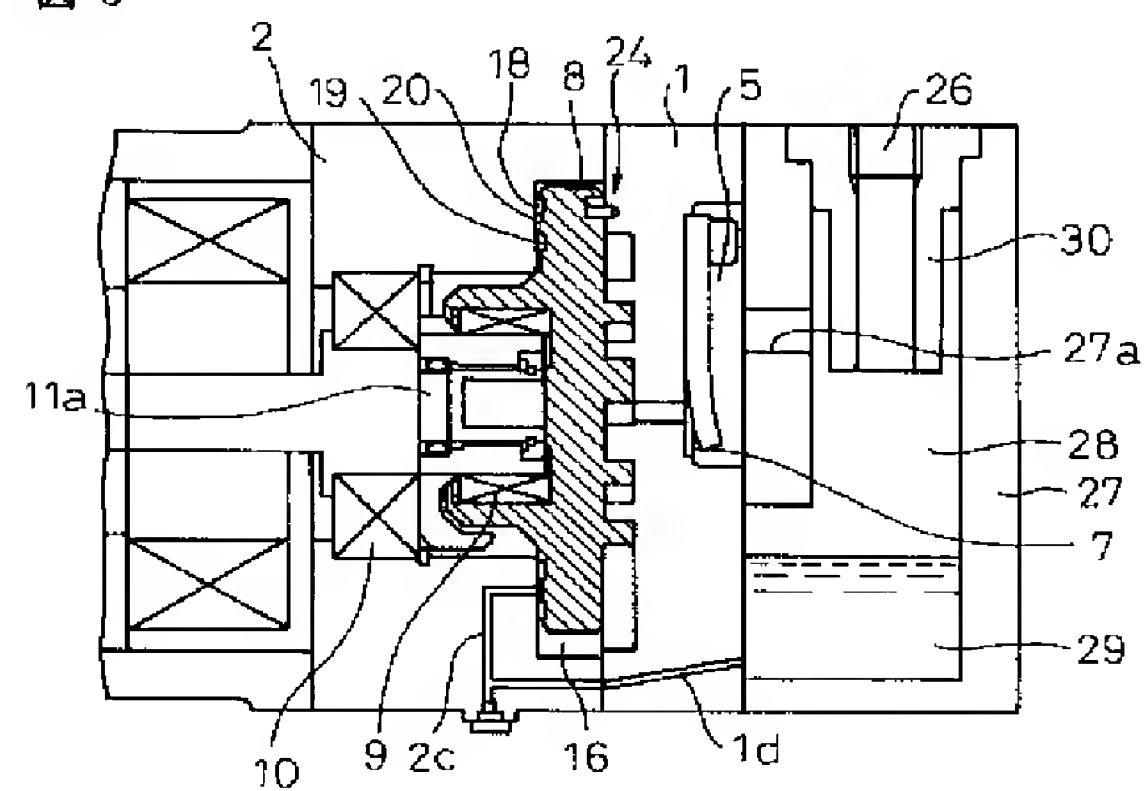
【図2】

図 2



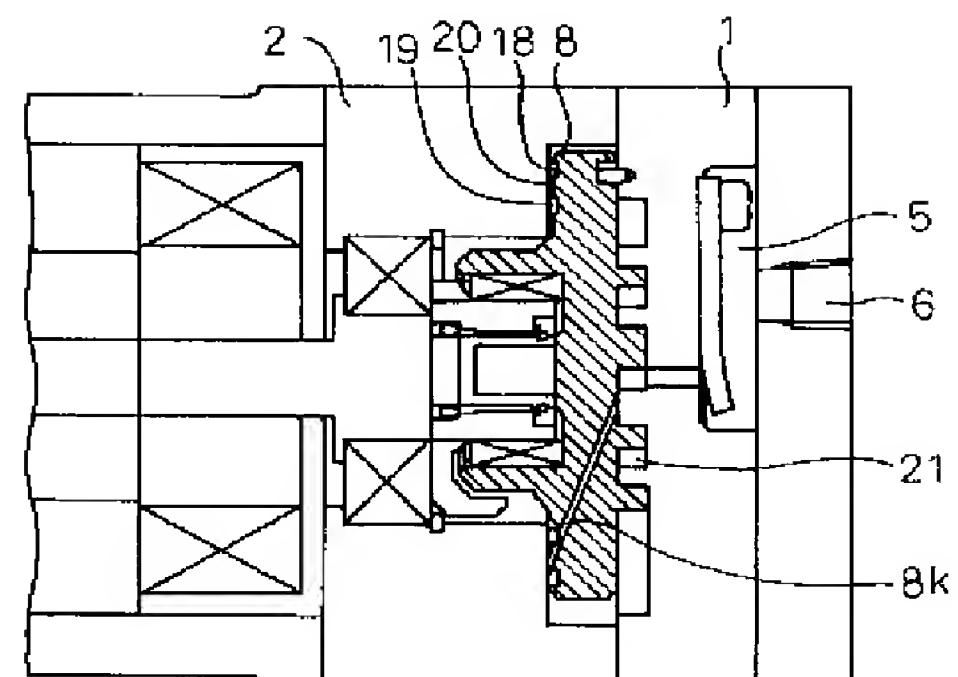
【図6】

図 6



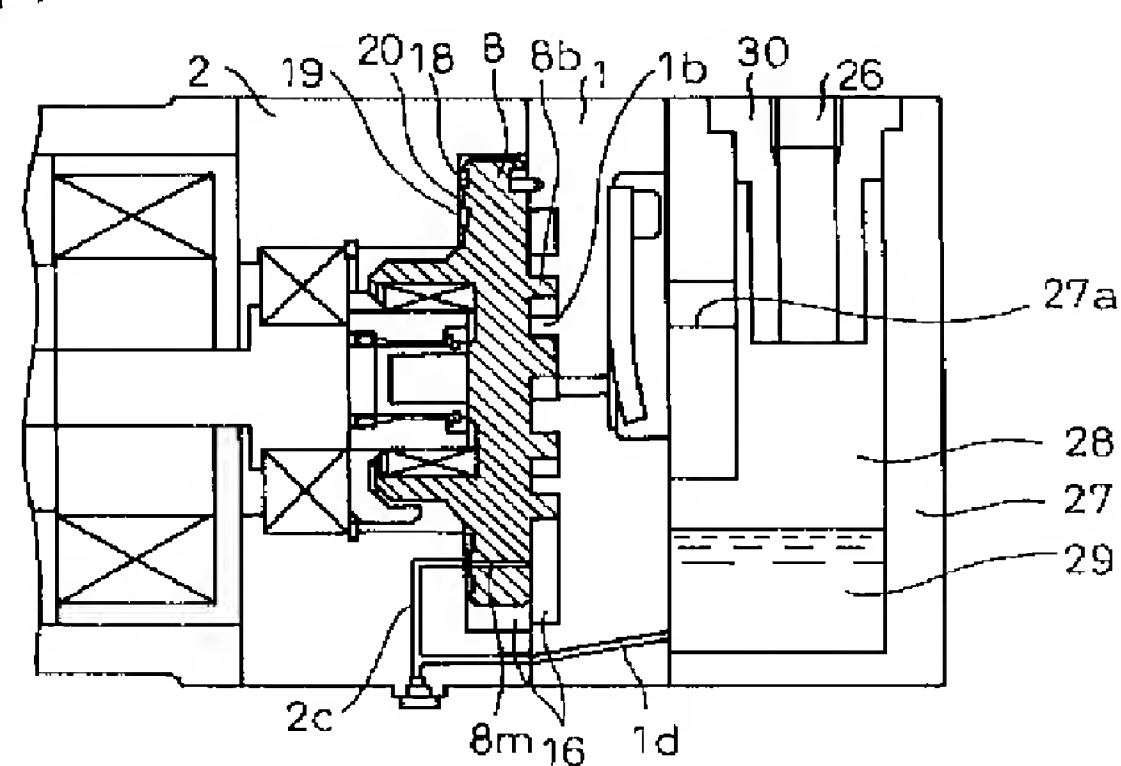
【図5】

図 5



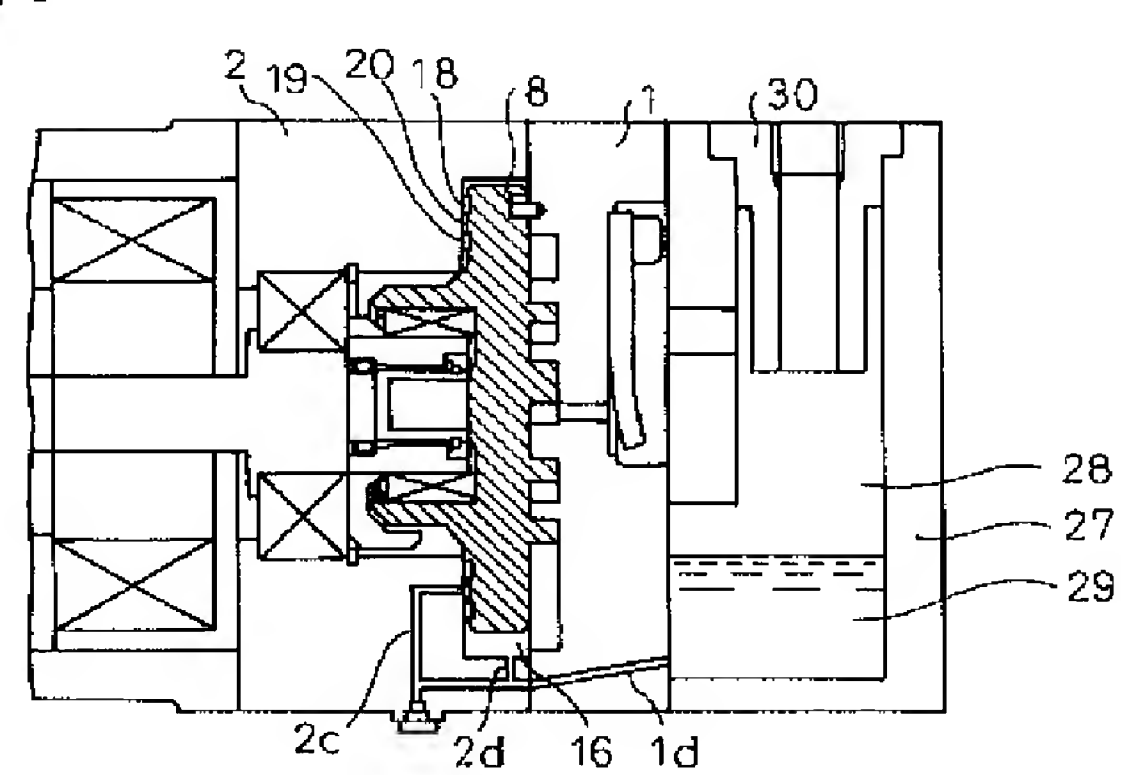
【図7】

図 7



【図8】

図 8



フロントページの続き

(72)発明者 秋山 訓孝
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
社デンソー内

(72)発明者 加藤 裕康
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
社デンソー内

(72)発明者 内田 和秀
愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会
社日本自動車部品総合研究所内

F ターム(参考) 3H039 AA02 AA04 AA12 BB15 BB28
CC22 CC24 CC26 CC31

DERWENT-ACC-NO: 2000-394785

DERWENT-WEEK: 200034

COPYRIGHT 2008 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Scroll compressor used as e.g. carbon dioxide refrigerant
compressor for air conditioner

INVENTOR: AKIYAMA K; KATO H ; TAKASAKI T ; UCHIDA K

PATENT-ASSIGNEE: NIPPON JIDOSHA BUHIN SOGO[NIJI] , NIPPONDENSO
CO LTD[NPDE]

PRIORITY-DATA: 1998JP-311257 (October 30, 1998)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
JP 2000136782 A	May 16, 2000	JA

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP2000136782A	N/A	1998JP-311257	October 30, 1998

INT-CL-CURRENT:

TYPE	IPC DATE
CIPP	F04C18/02 20060101

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 2000136782 A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - A flat ring shaped thrust pad surface (8e), formed on either front or back side of a turn scroll side plate (8a), contains a back pressure chamber (20).

Concentric annular grooves (8f,8g), located inside and outside the thrust pad surface, individually fit circular seal rings (18,19). A leading path (8h) on the turn scroll side plate connects the back pressure chamber to a compression space.

DESCRIPTION - The compression space is formed between scroll vanes of fixed and turn scrolls.

USE - Used as e.g. carbon dioxide refrigerant compressor for air conditioner.

ADVANTAGE - Enlarge formation of back pressure chamber on thrust pad surface side, without interfering with rotation control mechanism of compressor. Enables proper lubrication of compressor using discharged pressurized fluid.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the side cross sectional view and the partial traversing front view of a scroll compressor.

Turn scroll side plate (8a)

Thrust pad surface (8e)

Annular grooves (8f,8g)

Leading path (8h)

Seal rings (18,19)

Back pressure chamber (20)

CHOSEN-DRAWING: Dwg.2/8

TITLE-TERMS: SCROLL COMPRESSOR CARBON REFRIGERATE AIR
CONDITION

DERWENT-CLASS: Q56

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: 2000-296545